



Coördinatiecentrum praktijkgericht onderzoek en voorlichting Biologische Teelt vzw

Eindrapport Project 2016-2017

*Alternatieve methoden voor de preventie
of behandeling van een knelpuntziekte in
de biologische geiten- en rundveehouderij
in Vlaanderen.*

Aanvrager: Odisee vzw

Te bezorgen aan:

carmen.landuyt@ccbt.be

1. INDIENING

Het eindrapport moet opgesteld worden conform het hiernavolgende schema en moet ingediend worden bij het CCBT ten laatste op 15 maart 2018. Het eindrapport dient vergezeld van een vulgariserend eindverslag.

Het CCBT behoudt zich het recht voor bijkomende informatie te vragen, om het project te kunnen beoordelen op basis van volledige informatie.

INSTELLING, VERANTWOORDELIJK VOOR UITVOERING VAN HET PROJECT

Naam: Odisee vzw

Adres: Warmoesberg 26 te 1000 Brussel

Rechtsvorm: vzw

Doel en werking: (artikel 3 van de statuten zoals gepubliceerd op 9 juli 2014)

§1 De vereniging heeft tot doel het organiseren van hoger onderwijs in de ruime zin van het woord. De leden engageren zich dit hoger onderwijs gestalte te geven en te handhaven zoals bepaald in de opdrachtverklaring van de vzw Odisee.

De vzw Odisee wil deze opdracht uitvoeren als een op kwaliteit georiënteerde onderwijs- en onderzoeksinstelling en geïnspireerd door het waardenvolle en veelzijdige christelijke gedachtegoed, in dialoog met en in dienst van een open, pluralistische en interculturele samenleving.

Onder het organiseren van hoger onderwijs wordt, naast de loutere onderwijsactiviteit, onder meer verstaan: de organisatie van het praktijkgericht wetenschappelijk onderzoek, de maatschappelijke en wetenschappelijke dienstverlening en de studentenvoorzieningen. Hieronder wordt tevens verstaan de transfer van kennis voor de versterking van de innovatieve kracht van de maatschappelijke en economische sectoren.

§2 De vereniging kan alle initiatieven nemen die rechtstreeks of onrechtstreeks het doel kunnen bevorderen. De vereniging is bevoegd om in ondergeschikte orde daden van koophandel te stellen in zoverre deze noodzakelijk zijn om het doel te bevorderen dat omschreven is in §1, en in zoverre de eruit voortvloeiende winst gebruikt wordt om dit doel te bereiken.

§3 De vereniging treedt ook op als inrichtende macht van het Centrum voor Volwassenenonderwijs (CVO) Hogere Leergangen voor Fiscale en Sociale Wetenschappen, afgekort "FHS", dat in het kader van het hoger beroepsonderwijs de opleidingen organiseert waartoe het Centrum gemachtigd is.

§4 Op grond van de overeenkomst tot oprichting van een associatie met instellingen voor hoger onderwijs rond de KU Leuven, ondertekend op 10 juli 2002, is de vzw Odisee lid van de Associatie KU Leuven vzw (ondernemingsnummer 0478 655 012).

BTW-plichtig: JA / ~~NEEN~~

BTW-stelsel: gemengd btw-plichtig (algemeen verhoudingsgetal 2014: 4%)

IBAN Bankrekeningnummer: BE21 4400 3438 9303

BTW-nummer: BE 0408 429 584

Ondernemingsnummer: 408 429 584

Telefoon: 03 780 89 14

Fax: 03 766 34 62

E-mail: info.waas@odisee.be

Contactpersoon instelling: Jo Vicca

Functie: Docent Agro- en biotechnologie en wetenschappelijke promotor van voorliggende projectaanvraag

Budgettair verantwoordelijke:

Naam: Stefanie Beghein

Telefoon: 02-250 1140 – 0474 76 17 58

E-mailadres: Stefanie.beghein@odisee.be

Verantwoordelijke voor de praktische uitvoering van het project:

Naam: Jo Vicca

Telefoon: 0476 94 88 21

E-mailadres: jo.vicca@odisee.be

2. INHOUD VAN HET EINDRAPPORT

INLEIDING + FILMPJE: SAMENVATTING VAN HET PROJECT

(max 1/2 pag.) (liefst 10 regels)

Het ccbt-knelpuntziekten project bestond uit 2 luiken. Het 1^{ste} focuste op de maagdarmworm problematiek bij runderen. Het 2^{de} ging in op de longproblematiek bij de geitenlammeren. Voor beide ziekten hadden de veehouders zelf aangegeven dat deze problematieken op regelmatige basis leiden tot het gebruik van chemische geneesmiddelen. Bij aanvang van het project werd het geneesmiddelengebruik tegen deze ziekten op een aantal bedrijven gemonitord. Hieruit bleek een vaak terugkerende vrij hoge behandelfrequentie en de nood aan een doordachte inzet van preventieve management maatregelen om het geneesmiddelengebruik op termijn te doen dalen.

Een case-studie uitgevoerd op een melkveebedrijf geeft aan dat preventie van *O. ostertagi* mogelijk is, mits jaar na jaar opvolgen van een beweidingsplan op maat. Hierdoor kan de besmettingsdruk met *O. ostertagi* zodanig worden teruggeschroefd dat een behandeling met anthelmintica overbodig wordt. Monitoring van de OD-waarde in de tankmelk en pepsinogeenbepaling bij de eersteweideseizoens kalveren zijn nodig om het effect van deze maatregelen te controleren.

Voor de geitenbedrijven is het moeilijk om sterke uitspraken te doen omdat er eerst een duidelijker inzicht moet komen in de circulerende pathogenen op deze bedrijven. Toch is er een sterk vermoeden dat *M. ovipneumoniae* op veel bedrijven zal circuleren. Ook voor deze pathogeen is vooral een preventieve aanpak belangrijk. Deze preventieve aanpak bestaat vooral in het optimaliseren van de weerstand en de leefomgeving van de lammeren. Als een antibioticum toch nodig blijkt, is de keuze ervan heel belangrijk.

OVERZICHT VAN DE PROJECTREALISATIES

(opsomming van de projectrealisaties in tabelvorm, met telkens een korte omschrijving)

Deze realisaties kunnen onder meer zijn: een literatuurstudie, aangelegde proeven, contacten met de sector, organisatie van demonstraties, gepubliceerde artikels, een brochure, het opstellen van een praktijkgids, of nog andere realisaties (bv. elektronische documenten, gegevens op websites, ...).

Van alle realisaties van dit project dient een rapportering te worden bijgevoegd. De vorm van deze rapportering hangt af van de aard van de activiteit.

Technische verslagen van proeven kunnen ofwel als bijlage toegevoegd worden ofwel in de rubriek hieronder, onder 'Technisch Verslag', ingevoegd worden.

Tabel 1: overzicht van de projectrealisaties

Projectrealisatie	Periode	Omschrijving	Rapportering (in bijlage)
-------------------	---------	--------------	---------------------------

Bachelorproef - Joni Van Mullem (Odisee)	AJ 2015-2016	<i>Geneesmiddelengebruik op biologische melkgeiten- en rundveebedrijven - Casus van Pasteurellose bij geiten en maagdarmwormen bij runderen</i>	Zie bachelorproef in bijlage.
Bachelorproef – Lindsay Cornelis (Odisee)	AJ 2015-2016	<i>Maagdarmwormen bij melkvee Impact van het weidemanagement</i>	Zie bachelorproef in bijlage.
Masterproef Wouter Leus (Diergeneeskunde)	AJ 2016-2017 AJ 2017-2018	<i>overzicht van de mogelijkheden ter bestrijding van maagdarmwormen in de biologische veehouderij</i>	Nog af te werken, mei 2018
Presentatie NOBL-studiedag	30 november 2016	<i>Invloed van het weidemanagement op het voorkomen van maagdarmwormen bij melkvee</i>	Zie ppt in bijlage
Publicatie in biopraktijk	December 2016	<i>Maagdarmwormen bij biologisch rundvee</i>	Zie artikel in bijlage
Presentatie tijdens BBN - vleesvee	Februari 2017	<i>Mogelijke alternatieve aanpak van MD-wormen op het vleesvee bedrijf</i>	
Artikel in 'melkveebedrijf – samenvatting van BP Lindsay Cornelis	April 2017	<i>Zijn maagdarmwormen bij grazend melkvee te controleren?</i>	Zie artikel in bijlage
Presentatie tijdens BBN - melkvee	April 2017	<i>Invloed van het weidemanagement op het voorkomen van maagdarmwormen bij melkvee</i>	
Abstract in NOBL publicatie: organic food and farming in Flanders - ISBN: 9789040303883, p. 138	April 2017	<i>Pharmaceutical use on organic dairy goat and cattle herds: casus of pasteurellosis in goats and gastro-intestinal nematodes in cattle</i>	
Abstract VEE-studiedag	September 2017	<i>Gastro-intestinal nematode infections in Flemish organic dairy herds and preliminary results of a case-study implementing alternative preventive measures'</i>	Zie abstract + poster in bijlage

Presentatie tijdens BBN - melkvee	16 Januari 2018	Resultaten project knelpuntziekten	
Rapportering tankmelkanalyse naar deelnemende bedrijven	15/12/2016 19/12/2016	Resultaten tankmelkanalyse	

TECHNISCH VERSLAG VAN HET PROJECT

Het technische rapport met beschrijving van de onderzoeksactiviteiten, methoden, alle verzamelde gegevens en conclusies.

Werkpakket 1: Monitoring van het geneesmiddelengebruik voor de geselecteerde ziekten

Voor de rundveesector werden 2 melkvee- en 2 vleesveebedrijven geselecteerd en voor de melkgeiten sector werden 3 bedrijven geselecteerd. Elk bedrijf werd 1x bezocht en de toedienings- en verschaaffingsdocumenten (TNV) van het jaar 2012, 2013 en 2014 werden opgevraagd. In deze TNV's noteert de dierenarts de indicatie van de verschaafte of toegediende diergeneesmiddelen, de diergroep en de hoeveelheid van het verbruikte / afgeleverde geneesmiddel. In de TNV's werd voor de rundveebedrijven specifiek gezocht naar de genoteerde anthelmintica. Voor de melkgeitenbedrijven werd gezocht naar antibiotica die werden gegeven ter behandeling van longproblematiek. Aan de veehouders werden ook nog cijfers gevraagd van het aantal dieren aanwezig op het moment van de behandelingen + het geschatte gewicht, gedurende de 3 opgevolgde jaren. Deze cijfers waren nodig om de dierdagdosering te berekenen. De dierdagdosering (DDD/j) is het aantal dosissen van een antibiotica dat een dier per jaar krijgt, rekening houdend met de voorgeschreven dosis van het geneesmiddel door de fabrikanten en de gemiddelde gewichten van de diersoort per leeftijdscategorie (European Medicines Agency, 2015). Deze berekeningsmethodiek wordt normaal gebruikt om op bedrijfsniveau en op jaarbasis een inschatting te maken van het antibiotica gebruik. Tijdens dit onderzoeksproject hebben we deze formule specifiek betrokken op een diergroep binnen het bedrijf en voor één specifieke aandoening. De cijfers die wij daarom bekomen, zijn niet te vergelijken met de DDD/j die bv. in Nederland voor de verschillende sectoren gepubliceerd worden. Normaal gesproken wordt de DDD/j enkel gebruikt voor antibiotica, maar werd voor dit onderzoek ook toegepast op anthelmintica. Bij de berekening houden we rekening met de werkingsduur van het antibioticum bij geiten en het remanent effect van het anthelminticum bij runderen.

De DDD/j werd met de volgende formule berekend:

$$DDD/j = \frac{ADD_{kg}}{\text{totaal gewicht}}$$

DDD/j: het gemiddeld aantal dosissen antibiotica dat een dier per jaar toegediend krijgt

ADD_{kg}: de som van de dierdagdoseringen van een bedrijf van een opgegeven jaar.

Totaal gewicht: de som van het aantal kilogrammen dier dat gedurende dat jaar aanwezig was op het bedrijf en at risk is geweest voor een behandeling.

Wat is de situatie bij de geiten?

De geitenbedrijven A en C hebben één jaar veel moeten behandelen, zij hadden dan een DDD/j van 10,89 en 17,99.. De andere jaren hadden ze helemaal niets of een kleine dosis (0,56) toegediend. Bedrijf B heeft elk jaar behandeld en de DDD/j schommelt tussen 7,86 en 11,36. Deze cijfers zijn weergegeven in Tabel 2.

Tabel 2. Overzicht van het antibioticumgebruik bij geitenlammeren voor de behandeling van longontsteking op 3 melkgeitenbedrijven.

	2012	2013	2014
<i>Bedrijf A</i>	10.89	0	0
<i>Bedrijf B</i>	10.98	11.36	7.68
<i>Bedrijf C</i>	0	0.56	17.99

Wat is de situatie bij de runderen?

De behandelrequentie en de DDD/j bij de runderen verschilt sterk tussen de bedrijven. Het aantal ontwormingen voor de kudde op jaarbasis wordt voorgesteld in Tabel 3. Voor de berekening van DDD/j is rekening gehouden met het remanent effect van het anthelminticum. Bedrijf A en B gebruiken een product dat 35 dagen werkzaam blijft in het dier, bedrijf C gebruikt een product met een werkingsduur van 14 dagen en het product op bedrijf D is 21 dagen werkzaam.

Tabel 3. Overzicht van het anthelminticum gebruik op 4 rundveebedrijven

	2012	2013	2014
Bedrijf A			
Aantal x ontwormd/j	0,82	1,05	1,77
DDD/j	28,80	36,64	61,78
Bedrijf B			
Aantal x ontwormd/j	0,33	0,91	0,79
DDD/j	11,40	31,86	27,72
Bedrijf C			
Aantal x ontwormd/j	1,06	2,77	2,02
DDD/j	14,89	38,72	28,30
Bedrijf D			
Aantal x ontwormd/j	-	0,85	1,32
DDD/j	-	17,87	27,70

Uit het medicatiegebruik op deze bio geiten- en rundveebedrijven valt af te leiden dat longproblematiek bij de geitenlammeren en maagdarmworm infecties bij rundvee regelmatig tot ziekte leiden waardoor de veehouder zich genoodzaakt ziet chemische behandeling in te zetten. Uit de behandelrequentie en de berekende DDD/j blijkt dat er duidelijk nood is aan een doordachte inzet van preventieve management maatregelen om de DDD/j op termijn te doen dalen.

Werkpakket 2: Literatuurstudie 'preventieve maatregelen en alternatieve geneeswijzen en hun inzetbaarheid op Vlaamse bedrijven' en participatieve selectie uit te testen maatregelen

Er werd gezocht in de wetenschappelijke literatuur naar beschreven preventieve maatregelen en potentiële alternatieve curatieve geneeswijzen voor de beide geselecteerde ziekten.

Alternatieve aanpak van longproblematiek bij melkgeiten

Preventief werken en daardoor de omgeving van het lam zoveel mogelijk optimaliseren en de weerstand van het lam optimaal ondersteunen, zijn de eerste stappen die moeten gezet worden om longproblematiek te voorkomen. Volgende zaken zijn daarvoor zeer belangrijk:

- **Optimalisatie van de biestgift** = 4V's = vlug, voldoende, vers en vaak. Speciaal in de geitensector is er nood aan het veilig kunnen gebruiken van bedrijfseigen biest, waarbij vooral aan de 'V' van 'vers' te weinig voldaan wordt.
- **Optimalisatie van het stalklimaat:** windsnelheid (tocht, temperatuur, NH₃ en luchtvochtigheid en stofconcentratie zijn hierin belangrijk en moeten zoveel mogelijk geoptimaliseerd worden. Uit voorgaand onderzoek blijkt dat het stalklimaat vooral in de lammerstallen niet ideaal is voor de lammeren op de meerderheid van de bedrijven.
- **Optimalisatie van het management.** Hieronder verstaan we een beperkte bezettingsdichtheid en alle oorzaken die stress bij de dieren kunnen veroorzaken, zoveel mogelijk wegnemen.
- **Eventueel vaccinatie.** Er zijn 2 vaccins commercieel beschikbaar voor de preventie van *Pasteurella multocida* infecties bij geiten. Een geitenhouder kan overwegen of hij / zij zijn/haar lammeren wil vaccineren. De resultaten van deze vaccinatie in de praktijk zijn variabel.

In de literatuur zijn voor de behandeling van bacteriële longaandoeningen een aantal alternatieven voor antibiotica beschreven.

Planten: dat planten een heilzame werking hebben, is al eeuwen geweten en ondertussen ook wetenschappelijk bewezen. Vroeger gebruikte men veel planten om ziektes te genezen. Het was echter zo dat weinig van deze kennis goed gedocumenteerd werd, waardoor dit verloren is gegaan in onze maatschappij. Nu, met het dreigende en reële gevaar van antibiotica resistentie datom de hoek loert, wordt er teruggevallen op deze eeuwenoude kennis van planten (Dhama et al., 2014). Er kan gebruik gemaakt worden van de etherische oliën die de planten bevatten in hun onverhoude delen. Het is een samenstelling van verschillende chemische componenten (Dorman & Deans, 2000). Naast de oliën kunnen ook plantenextracten heel geneeskrachtig werken. Bij een extract zullen de belangrijke plantendelen fijn gemaakt worden en zullen de plantendelen bewaard worden in alcohol en water. Zo worden de oplosbare stoffen opgevangen in de alcohol en zal men een plantenextract bekomen (Lebrun, s.a.). Een nadeel dat rechtstreeks aan het gebruik van plantenmateriaal verbonden is, is dat EO en extracten een variabele samenstelling kunnen hebben. De samenstelling is o.a. afhankelijk van de klimaatomstandigheden en de bodem. Het effect van het product is daarom niet steeds voorspelbaar (Cermelli et al., 2008).

Hieronder worden de resultaten van enkele wetenschappelijke studies opgesomd.

- De chemische stof 'menthol' die o.a. voorkomt in de etherische olie (EO) van pepermunt, eucalyptus en citronella heeft een verlichtend effect op ademhalingsproblematiek (Paul, 2012). Er werd voor deze stof ook aangetoond dat ze actief is tegen verschillende micro-organismen waaronder Gr+ en Gr- bacteriën en fungi. De ideale concentratie = 1-5%. Er zou een synergie bestaan met oxytetracycline (Patel et al., 2007). Voor menthol werd ondertussen

een specifiek werkingsmechanisme aangetoond, nl. via de TRP receptor (= koude receptor) (Patel et al., 2007) en de blokkage van Ca²⁺ kanalen (Galeotti et al., 2002).

- EO van eucalyptus in aerosol heeft een inhiberend effect *in vitro* op ademhalingspathogenen, *Pasteurella* en *Mannheimia* spp. werden niet opgenomen in deze studie. Er is een grotere gevoeligheid van Gr+ vs Gr- (Nadjib et al., 2014). Het beste effect wordt bekomen met een concentratie van 1,25 µl/ml (Cermelli et al., 2008).
- De commercialisering van de EO van kaneelbast werd gepatenteerd omwille van zijn bewezen antibacteriële activiteit tov. belangrijke bacteriën binnen het 'porcine respiratory disease complex', zijnde *Pasteurella multocida* en *Actinobacillus pleuropneumoniae* (International patent classification codes: A61K36/54, A61P11/00, A61P31/04).
- De EO van *Thymus longicaulis* (belangrijkste inhoudstof = thymol) is *in vitro* effectief tegen *Haemophilus influenzae* en *Streptococcus pneumoniae*, maar minder tegen *Staphylococcus aureus*. In deze studie werd het effect tegen *P. multocida* en *M. haemolytica* niet onderzocht (Vladimir-Knezevic et al., 2012).
- Allicine (diallyl thiosulfinaat), wordt gevormd door enzymatische reactie na 'crushen' van de lookteen. Dit is een vluchtige stof die slecht mengbaar is in water. Deze stof geeft veel belovende *in vitro* resultaten maar de *in vivo* activiteit is niet goed gedocumenteerd. Er is daarom nood aan farmacokinetische studies om ook deze werking *in vivo* op te volgen en om te zoeken naar een correcte toedieningswijze (Marchese et al., 2016). De vermoedelijke manier van werken is door inhibitie van thiol-bevattende bacteriële enzymen. Allicine is zeer reactief en heeft daarnaast een sterke anti-oxidant werking en een hoge membraanpermeabiliteit.
- In de studie van Hussain et al. (2008) werd de bacteriedodende werking van de EO van *Ocimum basilicum* L. (*basilicum*) getest. Uit dit onderzoek bleek dat dit effectief was tegen *Pasteurella multocida*. De samenstelling van deze EO kan verschillen naargelang het seizoen. Hierdoor kan de werking eventueel wat afwijken.
- Het extract van *Tagetes minuta* of Afrikaantje zou effectief werken tegen *Pasteurella multocida* (Hayek et al., 2013).
- In de studie van Singh et al. (2015) werd de antimicrobiële werking van de EO van *Carum carvi* L. of karwij getest. In het totaal werden 75 bacterie species, afkomstig van verschillende diersoorten, getest op hun gevoeligheid. In het totaal waren er 13 species gevoelig voor de antibacteriële werking van dit kruid, waaronder ook *Pasteurella multocida*.
- In een andere studie van Singh et al. (2012) werd de gevoeligheid van verschillende bacteriën, waaronder ook *Pasteurella multocida*, getest voor de antimicrobiële werking van de EO van *Artemisia vulgaris* of bijvoet. Er werden 5 verschillende isolaten van *Pasteurella multocida* getest en alle 5 waren ze gevoelig voor de essentiële oliën van de bijvoet. De stalen waren wel afkomstig van varkens en runderen.
- In het onderzoek van Hussain et al. (2011) werden tien plantenextracten getest op verschillende bacteriën. Negen van de tien extracten werkten tegen *Pasteurella multocida*. Hieronder volgt een opsomming van de negen plantenextracten.
 - *Santalum album* of sandelhout
 - *Lawsonia inermis* of hennastruik
 - *Mallotus philippensis* of kamala
 - *Calotropis procera* of sodomsappel
 - *Carum copticum* of Ajowan
 - *Amomum subulatum* of Valse bruine Kardemom
 - *Embelia ribes* of embelia

- *Operculina turpethum* of dagbloem
 - *Citrullus colocynthis* of kwintappel (Hussain et al., 2011)
- In een Koreaanse studie van Na et al. (2013) werd de gevoeligheid van verschillende bacterie species, waaronder *Mannheimia haemolytica*, tegenover verschillende kruiden getest. Deze bacterie was in dit onderzoek gevoelig voor twee kruiden, *Poncirus triflora* of wilde citroen en *Allium cepa* of ui (Na et al., 2013).
 - In een studie van Al Laham & Al Fadel (2013) werd de invloed van de verschillende delen van een granaatappelplant op *Mannheimia haemolytica* getest. Tot deze verschillende delen behoorden het zilervliesje, de bladeren, de zaden en de bloemen. Al de extracten van de verschillende delen hadden een antibacteriële werking, waarbij het extract van het zilervliesje het sterkst was (Al Laham & Al Fadel, 2013).

Propolis: is een substantie die gemaakt wordt door bijen (Mot et al., 2014). Het bestaat voor 50 % uit harsen, 30% uit wassen, 10% uit etherische oliën, 5 % uit pollen en 5% uit andere organische stoffen. De samenstelling ervan is afhankelijk van de bomen in de buurt van de bijenkolonie en kan bestaan uit substanties van naaldbomen, populier, berk, den, els, wilg (Mot et al., 2014; Huang et al., 2014), palm, *Baccharis dracunculifolia*, *Dalbergia ecastaphyllum* (Huang et al., 2014), kastanje, beuk, es, spar en pruim (Mot et al., 2014). Deze propolis blijkt ook een antibacterieel effect te hebben tegen *Mannheimia haemolytica* (Mot et al., 2014).

Ook in het commerciële circuit wordt op de tendens om alternatieven voor antibiotica in te zetten, ingespeeld. Hiervan getuigt een steeds groeiende lijst aan commercieel beschikbare alternatieven. In Tabel 4 volgt een opsomming + indien gekend de belangrijkste inhoudstoffen van het product.

Tabel 4: Overzicht van commercieel verkrijgbare producten die gebaseerd zijn op plantaardige inhoudstoffen en met een bevorderende werking op de gezondheid van het ademhalingsstelsel.

COMMERCEIEEL PRODUCT	INHOUDSTOF(FEN)	INDICATIE	DIERSOORT	BIO GECERTIFICEERD?	TOEDIENINGSVORM	KOSTPRIJS	FIRMA
ALLIMAX	allicine	Bacteriële infecties	Herkauwers	Nee	Vernevelen, in drinkwater of in melk (10%)	184 euro / 10 l	Allicine Animal Care International
MS AIROPLUS	EO van ???	Slijmoplossend	Varkens, pluimvee, runderen	Nee	Vernevelen of in melk (10%)	153.30 euro / 10 l	Schippers
AEROFORTE	EO eucalyptus en pepermint + menthol	Antibacterieel en slijmoplossend	Pluimvee, varkens	Nee	In drinkwater		Kanters
CAVALOR BRONCHIX LIQUID		Luchtweg ondersteuning	Paard	Nee	Op het voeder of in het drinkwater		Cavalor
BRONCHACTIVE	EO van ???	Luchtweg ondersteuning	Kalveren en lammeren	Ja	In melk of drinkwater of op het voeder	22.25/250 ml	Ecostyle
BRONCH-AROM F	EO van ???	Luchtweg ondersteuning, regulatie spijsvertering, stimuleren stofwisseling, opwekken eetlust	Kalveren	Ja	In melk		Ecostyle
MS PULMOBLOCK	EO van ??? – mineralen en vitaminen	Weerstandsverhogend - slijmoplossend	Geiten	Nee	Likblok	15 euro / stuk	MS Schippers
PULMOSURE LD	EO van ??? – en vit E en Se	Ademhalingsondersteunend + vrijmaken van de luchtwegen.	Kalveren en lammeren	Nee	Topdressing of in melk		Farm-o-san

IMMUGUARD	B-glucanen, MOS, FOS en <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	Ondersteuning darm- en algemene gezondheid.	Rundvee, pluimvee, varkens	Nee	In voeding		Feedvision
NATUPACK CALVE CARE LIQUID	Probiotica en plantaardige bestanddelen		Kalveren	Nee	In melk of water	58.68 euro / l	Distrifarm
TOCO THOLIN	EO van pepermint, eucalyptus, steranijs, petitgrain, lavendel, rozemarijn, kruidnagel + menthol	Verzachtend voor de luchtwegen, ontspannend	Humaan	Nee	Vernevelen	4.79 euro / 6 ml	Toco-tholin
BIOSTRONG 375	Kruiden + EO van ???	Slijmoplossend + verbeterde afvoer van slijm	Kalveren	Ja			Greenvally International
INTRA AEROSOL	EO van ???	Slijmoplossend		Nee	Vernevelen of in drinkwater (0.002%)		Intracare

Alternatieve aanpak van maagdarmworm problematiek bij rundvee

Worminfecties met *O. ostertagi* in de lente zijn meestal afkomstig van overwinterde larven aanwezig in het weiland en zullen in het voorjaar actiever worden bij stijgende temperatuur. De weidebesmetting is in het voorjaar dus aanvankelijk hoog en neemt snel af naarmate de overwinterde larven afsterven onder invloed van een stijgende temperatuur. Nieuw uitgescheiden eitjes zijn op dat moment nog niet tot ontwikkeling gekomen.

Na besmetting zullen grazende dieren 3 weken later eieren beginnen uitscheiden. De ontwikkeling van ei tot L3 larve gebeurt in het voorjaar redelijk traag en versnelt wanneer de temperatuur toeneemt. Het is de L3 larve die besmettelijk is voor het rund. Dit heeft tot gevolg dat eitjes uitgescheiden in het vroege voorjaar bijna gelijktijdig tot L3 larven ontwikkelen als eieren die laat in het voorjaar worden uitgescheiden. De meeste eitjes uitgescheiden in april, mei en juni zullen dus pas tegen midden juli het infectieuze stadium bereiken. Dit noemt men de mid-zomer opstoot die sterk weersafhankelijk is. De optimale temperatuur voor de ontwikkeling van ei tot infectieuze larve is tussen 18°C en 26°C.

In een natte zomer zal er vanaf midden juli een hoge weidebesmetting zijn. In een droge zomer zullen de larven in de mestflaten blijven waardoor kans op besmetting kleiner is. Deze zullen wel verspreiden vanaf het moment dat het terug regent, met hogere weidebesmetting in de herfst.

Naarmate de herfst vordert, zullen meer en meer opgenomen L3 larven na overgang naar het L4 stadium in de slaaptoestand gaan. Met als resultaat dat kalveren vele van deze L4 herbergen maar weinig volwassen wormen. Dit kan leiden tot klinische symptomen van de wormbesmetting in het daaropvolgende graasseizoen, als de geïnhibeerde larven beginnen te ontwikkelen (Geldhof et al., 2002).

Preventie van infecties met *O. ostertagi* kan gebeuren door een doorgedreven **weidebeheer**. Het weidebeheer heeft tot doel de runderen (met nadruk op het jongvee) onder gecontroleerde omstandigheden in contact te brengen met de larven. In tegenstelling tot andere dierziekten, willen we in geval van maagdarmwormen het contact niet vermijden. De opbouw van weerstand is afhankelijk van de mate aan blootstelling in het eerste weideseizoen (Eysker et al., 2000). Om er zeker van te zijn dat er ook voldoende immuniteit opgebouwd wordt tegen *ostertagia* nematoden is het belangrijk om de dieren twee weideseizoenen voldoende in contact te laten komen met de nematoden. Dit komt omdat de eerste dalingen in aantal volwassen wormen van *Ostertagia* pas gezien worden bij een leeftijd van 2 jaar (Gasbarre, 1997).

De focus van de preventie via weidebeheer moet daarom ook liggen bij de runderen die voor het eerste en tweede jaar op de weide gaan. We zorgen ervoor dat de dieren zich besmetten zodat ze weerstand kunnen opbouwen, maar de besmetting mag nooit zo zwaar worden dat de dieren hier groeiachterstand door oplopen. Een aantal principes binnen dit weidebeheer zijn:

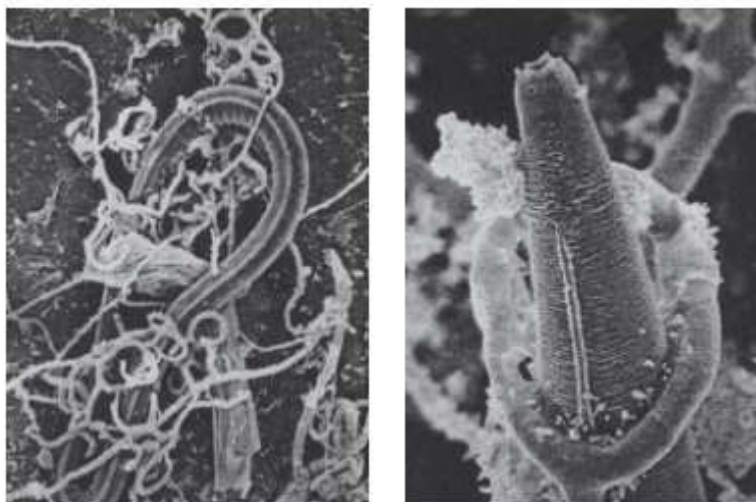
- later uitweiden: zodat de overwinterde L3 larven eerst afsterven voor het vee op de weide te laten, hoe langer gewacht wordt, hij kleiner de overwinterde populatie zal zijn
- maaïen vooraleer uit te weiden: de L3 larven zitten op de grastoppen en zullen tijdens de maaibeurt worden weggemaaid. De larven overleven niet in voordroogkuil of hooi.
- lagere veebezetting: hoe meer gevoelige dieren er per oppervlakte eenheid aanwezig zijn, hoe hoger de infectiedruk zal oplopen
- omweiden: hier verplaatst men de dieren vooraleer de uitgescheiden eieren zich tot L3 kunnen ontwikkelen. Tijdens lente en herfst duurt dit 3 weken, tijdens de maanden juli en augustus kan deze ontwikkeling op 2 weken. Pas na 3 maanden mogen de dieren opnieuw op een eerder begraasde weide gebracht worden.
- bijvoederen: dit heeft een verdunningseffect omdat het dier zich niet enkel voedt met mogelijk besmet vers gras. Daarbij kan het zorgen voor een betere conditie waardoor het rund een betere en snellere weerstand kan opbouwen.
- vroeger opstallen: naarmate het weideseizoen vordert, neemt de weidebesmetting toe. Dieren op stal brengen voor deze piek beschermt ze tegen een te hoge besmettingsdruk.

- afwisselen met andere grazersoorten, bij voorkeur niet-herkauwers

Tussen twee beweidingsperioden is het belangrijk om de weide braak te laten liggen. Hoe langer deze braak ligt, hoe minder larven er zullen zijn (Stromberg & Averbeck, 1999). Wanneer de larven geen gastheer vinden, zullen ze sterven, waardoor de infectiedruk verlaagd wordt. Deze techniek wordt vaak gebruikt in combinatie met een behandeling vlak voordat men de nieuwe weide opgaat (Stear et al., 2007). In vele conventionele bedrijven gebruikt men deze rotatiesystemen niet voor de controle van parasieten maar wel om een optimale voederbenutting te krijgen. Ze laten de weide begrazen en laten dan de weide rusten zodat het gras opnieuw kan groeien. De periodes hiertussen zijn veel te kort en zullen geen enkel effect hebben op de infectiedruk. Het kan ook helpen om tussen twee graasperiodes het gras ook eens te hooien. Hierdoor zullen er veel L3 larven weggemaaid worden en zal de kans op infectie ook dalen (Tritschler, s.a.). Wanneer men jaar in jaar uit dezelfde diersoort op de weide houdt, zal dit leiden tot enorm hoge infectiedruk (Stear et al., 2007). Men kan er dus voor kiezen om af te wisselen met andere diersoorten die niet gevoelig zijn voor de parasieten van het rund en omgekeerd (Stromberg & Averbeck, 1999). Anderzijds is het ook belangrijk om overbegrazing te vermijden zodat de dieren het gras rond de mestflatten kunnen vermijden. Hierdoor is de kans op een infectie ook al kleiner (Stear et al., 2007).

Voor de biologische controle van de gastro-intestinale nematoden kan men volgens de Deense studie van Larsen (2000) gebruik maken van bepaalde **roofschimmels**. In deze studie hebben ze onderzocht wat het effect van de schimmel *Duddingtonia flagrans* was op de nematoden in het maagdstelsel. De runderen namen de chlamydosporen van deze schimmel op via de voeding. Deze sporen beschikken over een dikke wand, waardoor ze kunnen overleven in het verteringsstelsel van het dier (Groot et al., 2011). Hierna ontwikkelen ze zich tot hyfen en dit bij temperaturen tussen de 15 en 30°C. Deze behoefte aan warmte maakt de toepassing wel limiterend (Bouckaert, 2006).

Uit deze studie van Larsen (2000) bleek dat het aantal larven op de weide en het aantal wormen in de dieren opmerkelijk lager waren wanneer de dieren de eerste 3 maanden van het weideseizoen gevoederd werden met deze sporen (Larsen, 2000). Deze schimmel groeit in de mest en kan de larven van de meeste maagdwormen vangen en doden. Zo wordt de overdracht zo'n 60-90% verlaagd. Op Figuur 1 is te zien hoe de schimmel de maagdwormen vangt en door een net omsingelt.



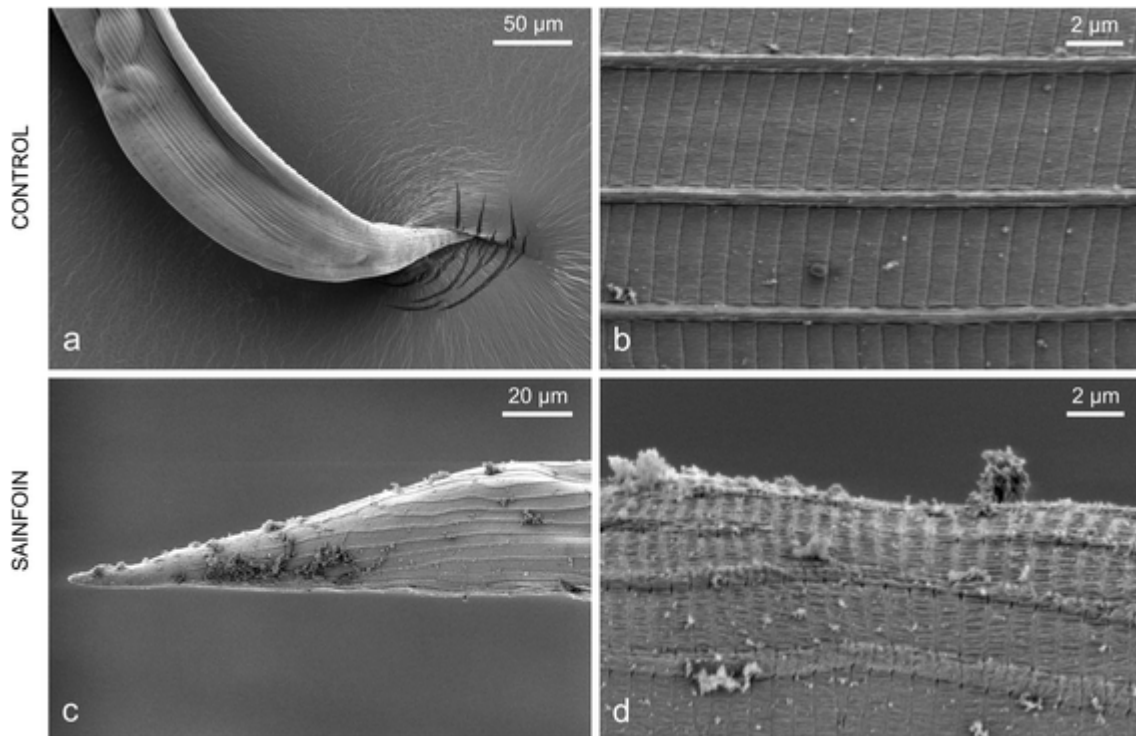
Figuur 1: Maagdwormen gevangen door *Duddingtonia flagrans* (Groot et al., 2011)

Hoewel het onderzoek zowel op laboratoriumschaal als op bedrijfsniveau veelbelovende resultaten opleverde is er tot nu nog geen commercieel product beschikbaar (Hoste et al., 2014).

Momenteel is er groeiende aandacht voor het inzetten van **nutraceuticals** in de preventie van maagdarmworm besmetting. Nutraceuticals worden gedefinieerd als 'elke stof die mag beschouwd worden als een voeder of een deel van een voeder dat gezondheidsbevorderend werkt, inclusief de preventie en behandeling ziekte'(Hoste et al., 2015). Een goed voorbeeld hiervan zijn tanninerijke planten die een invloed uitoefenen op de maagdarmwormen bij herkauwers (Hoste et al., 2006). De invloed van tannines kan zich op 3 niveaus situeren (Van Meir, 2012). Door voedereiwit te beschermen tegen afbraak in de pens neemt de totale eiwitvoorziening toe met een gunstige invloed op immuniteitsopbouw tegen maagdarmwormen. Voorts kunnen tannines een remmende werking hebben op de wormen in het maagdarmkanaal en ten slotte kan er een directe werking zijn op de larve bij uitkomen van de eitjes in de mest.

Het zijn voornamelijk de **gecondenseerde tannines** die een invloed hebben op maagdarmwormen. Ze zouden de vitaliteit van deze nematoden erg doen dalen (Nguyen et al., 2005). In de studie van Novobilský et al. (2011) hebben ze het effect getest van 3 planten, die rijk zijn aan tannines, op maagdarmwormen bij runderen. Tot deze planten behoorden *Onobrychis viciifolia*, *Lotus pedunculatus* en *Lotus corniculatus*. Het effect van de gecondenseerde tannines van deze planten werden in het labo getest op *Cooperia oncopora* en *Ostertagia ostertagi*. Alle drie de planten hadden een duidelijke remmende werking op de larven van maagdarmwormen. Hoe meer tannines de plant bevatte, hoe groter dit effect was. Gecondenseerde tannines komen ook voor in de bladeren van bepaalde leguminosen, maar ook in twijgen en bladeren van struiken en bomen. Ze komen wereldwijd verspreid voor in 79% van de loofbomen en 87% van de doorlevende struiken en bomen (Becker, 2009). We vinden ze onder andere terug in eikenhout en eikenblad, maar ook in kastanjarahout (Van Eekeren et al., 2011). Ook bomen als de wilg, de zwarte els, de hazelaar en de robinia bevatten deze looistoffen. Ook looistofrijke planten zoals zilverschoon en brunel en sterkgeurende kruiden zoals melisse en knoflook kunnen de wormdruk verlagen. Leguminosen die deze tannines bevatten en waarvan een anthelmintische werking beschreven is, zijn: gewone rolklaver, moerasrolklaver, esparcette en rode hanekop (Donker et al., 2013).

Esparcette is een vlinderbloemig gewas met een voederwaarde vergelijkbaar met luzerne en biedt daarom in de praktijk de meeste kansen om ingezet te worden als nutraceutical in de bestrijding van maagdarmwormen (Hoste et al., 2015). Bij kleine herkauwers kon het effect van tanninerijke vlinderbloemigen, waaronder esparcette, worden teruggevoerd naar een vermindering van de eiuitscheiding van de maagdarmwormen door enerzijds een daling in het aantal wormen en anderzijds door een verminderde vruchtbaarheid van de vrouwelijke wormen ((Athanasiadou et al., 2001; Heckendorn et al., 2006; Hoste et al., 2006; Desrues et al., 2016). In vivo proeven met runderen in Denemarken tonen de werking van esparcette tegen *O. ostertagi* (Desrues et al., 2016). Kalveren werden kunstmatig geïnfecteerd met *O. ostertagi* larven en kregen 90% van het rantsoen onder de vorm van esparcette pellets. Na 40 dagen werden de kalveren geëuthanaseerd en werden de wormen in de lebmaag geteld. Ten opzichte van de controle groep waren er in de esparcette groep 50% minder wormen in de lebmaag. Er werd echter geen verschil in ei uitscheiding gemeten.



Figuur 2: Structurele schade aan de cuticula van volwassen *O. ostertagi* door het voeren van esparcette (c,d), de cuticula van de wormen in de controlegroep blijft onaangetast (a,b) (Desrués et al., 2016)

Ook Chicorei (*Cichorium intybus*) heeft een parasietdodende werking. Deze plant zou bepaalde sesquiterpene lactonen¹ bevatten. In een studie van Peña-Espinoza et al. (2014) hebben ze twee verschillende cultivars van chicorei getest op hun effect op de larven van *Ostertagia ostertagi*. Uit deze studie bleek dat deze lactonen een anti-parasitaire werking hadden op de larven van *Ostertagia ostertagi*. Er was wel een opmerkelijk groot verschil tussen de twee cultivars, waarbij de ene cultivar (*Chicorei spudana*) 99% van de larven doodde, terwijl de andere (puna) maar 37% (Peña et al., 2014). In een in vivo experiment met experimenteel geïnfecteerde kalveren kon chicorei zowel het aantal wormen als de ei-uitscheiding van *O. ostertagi* reduceren (Peña-Espinoza et al., 2016)

Ook in België wordt chicorei gebruikt, nog niet frequent, maar de toepassing is er wel (Baars et al, 2003). Onderzoek van het Louis Bolk Instituut in Nederland heeft aangetoond dat chicorei over een hoog gehalte kobalt, fosfor, zink, koper en zwavel beschikt (Dankaert et al., 2006).

Leguminosen met gecondenseerde tannines en chicorei zijn interessant op herkauwersbedrijven omdat ze ook als voedergras kunnen worden ingezet. Dit is wellicht de eenvoudigste en goedkoopste manier om fytotherapie in het bedrijf te integreren. Ze kunnen meegezaaid worden in het grasland of als monocultuur gekweekt worden (Donker et al., 2013).

Een ander element dat aanwezig is in planten en dat effect heeft op maagdarmwormen zijn **cysteïne proteasen** die afkomstig zijn uit de papaya, ananas en vijgen. Deze enzymen zouden de cuticula van de wormen verteren (Stepek et al., 2004).

¹ Sesquiterpene lactonen zijn plantaardige stoffen met verschillende biologische activiteiten zoals antibacterieel, antischimmel en antitumorgeen. Veel van deze lactonen zijn ook giftig voor parasieten en insecten (Picman, 1986).

De zaden van pompoenen bevatten een extract, cucurbitaci, dat lintwormen en rondwormen afdrijft. Een studie uitgevoerd op de Delaware State University (USA) (2008) bij schapen geeft de indicatie dat met behulp van een pompoenpittendrench, een stijging van de eieren in de mest voorkomen kan worden. De éénmalig behandelde groep liet een daling van de FEC van 11% zien, terwijl die in de controlegroep 7 dagen na de behandeling gestegen was met 56%.

De voeding van pompoenpitten alleen was minder effectief. De lammeren namen de pompoenpitten niet op en lieten ze in de voerbak liggen (Bokma et al., 2014).

Bij schapen gebruiken ze ook koperoxide om nematoden te bestrijden. De dieren krijgen dan een bepaalde concentraties van koperoxide toegediend. In de studie van Burke et al. (2004) werden er 3 concentraties, respectievelijk 2g, 4g en 6g toegediend. Deze concentraties hadden geen nadelig effect op de lever van de schapen. Al deze concentraties hadden een reducerende invloed op het aantal Haemonchus wormen. De wormen die overleefden waren voornamelijk mannelijke individuen. 2 gram koperoxide is al voldoende om het aantal wormen in het lichaam van de gastheer te doen dalen (Burke et al., 2004). Bij geiten kan koperoxide ook ingezet worden. Voor jonge dieren is een dosis van 0,5 gram voldoende, voor volwassen dieren is een dosis van 5 gram optimaal. Het zorgt ervoor dat het aantal eitjes in de mest veel lager is. Het is wel niet werkzaam tegen de L4 larven (Burke et al., 2007). Bij runderen is dit effect minder gekend (Dimander et al., 2003).

Een verkrijgbaar commercieel product tegen maagdarmwormen is **Paramaxin**[®] (Richterpharma ag, Duitsland). Het product is in Oostenrijk toegestaan voor de ecologische landbouw. In het product zit knoflook, kurkuma, Himalaya-cedar, gember en lange peper. Aan al deze vijf kruiden wordt een anthelmintische werking toegeschreven. Dit is wel enkel verkrijgbaar voor schapen (Bokma et al., 2014).

Bronnen:

Al Laham, S.A., Al Fadel, F.M. (2013). The anti-bacterial effect of punica granatum extracts against antibiotic resistant Pasteurella Haemolytica. The Journal of microbiology, 6 (9).

Athanasiadou, S., Kyriazakis, I., Jackson, F., & Coop, R. L. (2001). Direct anthelmintic effects of condensed tannins towards different gastrointestinal nematodes of sheep: In vitro and in vivo studies. Veterinary Parasitology, 99(3), 205–219. [https://doi.org/10.1016/S0304-4017\(01\)00467-8](https://doi.org/10.1016/S0304-4017(01)00467-8)

Baars, E., Baars, T., De Bruin, A., Ellinger, L. (2003). Desk study on homeopathy in organic livestock farming. Gevonden op 16 maart 2016 op het internet: <http://orgprints.org/2194/1/homeopathy.pdf>

Becker, A., (2009) Salivaire prolinerijke eiwitten bij vrijgrazende zebu's als merker voor habitatdegradatie in Ethiopië [Masterproef]. Universiteit Gent, Faculteit Diergeneeskunde

Bokma, M., Antonis, A., Ploeger, H., Vellema, P., Verkaik, J. Innovatieve ontwikkelingen voor beheersing van maagdarmwormbesmettingen bij schapen. Gevonden op 24 januari 2016 op het internet: [file:///C:/Users/u842500/Downloads/01%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/u842500/Downloads/01%20(2).pdf)

Bouckaert, J. (2006) Nematodiasis bij melkgeiten [Masterproef]. Universiteit Gent, Faculteit Diergeneeskunde

Burke, J.M., Miller, J.E., Olcott, D.D., Olcott, B.M., Terrill, T.H. (2004). Effect of copper oxide wire particles dosage and feed supplement level on Haemonchus contortus infection in lambs. Veterinary Parasitology, 123 (3-4), pp. 235-243.

Cermelli, C., Fabio, A., Fabio, G., Quaglio, P. (2008). Effect of eucalyptus essential oil on respiratory bacteria and viruses. Current Microbiology, 56, pp. 89-92.

Dankaert, F., Delanote L., [Witloof en cichorei waardevolle teelten](http://www.sillonbelge.be/node/16867). Gevonden op 6 maart 2016 op het internet: <http://www.sillonbelge.be/node/16867>

Desrués, O., Peña-Espinoza, M., Hansen, T. V. A., Enemark, H. L., Thamsborg, S. M., Kaplan, R., ... Suttle, N. (2016). Anti-parasitic activity of pelleted sainfoin (Onobrychis viciifolia) against Ostertagia ostertagi and Cooperia oncophora in calves. Parasites & Vectors, 9(1), 329. <https://doi.org/10.1186/s13071-016-1617-z>

Dhama, K., Tiwari, R., Chakraborty, S., Saminathan, M., Kumar, A., Karthik, K., et al. (2014). Evidence based antibacterial potentials of medicinal plants and herbs counterin bacterial pathogens especially in the era of emerging drugs resistance: An integrated update. International Journal of Pharmacology, 10 (1), pp. 1-43.

- Dimander, S.O., Höglund, J., Uggla, A.; Spörndly, E., Waller, P.J. (2003). Evaluation of gastro-intestinal nematode parasite control strategies for first-season grazing cattle in Sweden. *Veterinary Parasitology*, 111, pp. 193-209.
- Donker, R., Horyon, D. 2013. Planten en bomen in en om de stal: tussenrapportage plant. Gevonden op 2 maart 2016 op het internet: https://www.verantwoordeveehouderij.nl/upload_mm/b/c/2/6560fe0d-c293-491c-9777-4e0cc71d9e18_Rapportage%20Plant.pdf
- Dorman, H.J.D., Deans, S.G. (2000). *Antimicrobial agents from plants: antibacterial activity of plant volatile oils*. *Journal of Applied Microbiology*, 88 (2), pp. 308-316.
- Eysker, M., Boersema, J.H., Kooyman, F.N., Ploeger, H.W. (2000). Resilience of second year grazing cattle to parasitic gastroenteritis following negligible to moderate exposure to gastrointestinal nematode infections in their first year. *Veterinary Parasitology*, 89 (1-2), pp. 37-50.
- Galeotti, N., Di Cesare Manelli, L., Mazzanti, G., Bartolini, A., Ghelardini, C. 2002. Menthol: a natural analgesic compound. *Neuroscience Letters*, 322, pp. 145-148.
- Gasbarre, L.C. (1997). Effects of gastrointestinal nematode infection on the ruminant immune system. *Veterinary Parasitology*, 72 (3-4), pp. 327-343.
- Geldhof, P., Claerbout, E., Knox, D., Vercauteren, I., Looszoza, A., Vercruysse, J. (2002). *Vaccination of calves against Ostertagia Ostertagi with cysteine proteinase enriched protein fractions*. *Parasite Immunology*, 23, pp. 263-270.
- Groot, M., Kleijer-Ligtenberg, G., van Asseldonk, T., Hansma, H. Stalboekje melkvee: Natuurlijk gezond met kruiden en andere natuurproducten. Gevonden op 12 oktober 2015 op het internet: http://www.wageningenur.nl/upload_mm/a/0/7/ef3c121b-e176-4067-898d-ed5baeb3f9a1_Stalboekjemelkvee.pdf
- Hayek, S.A., Gyawali, R., Ibrahim, S.A. (2013). Antimicrobial Natural Products. Gevonden op 7 maart 2016 op het internet: <http://www.formatex.info/microbiology4/vol2/910-921.pdf>
- Heckendorn, F., Häring, D. A., Maurer, V., Senn, M., & Hertzberg, H. (2007). Individual administration of three tanniferous forage plants to lambs artificially infected with *Haemonchus contortus* and *Cooperia curticei*. *Veterinary Parasitology*, 146(1-2), 123-134. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2007.01.009>
- Hoste, H., Jackson, F., Athanasiadou, S., Thamsborg, S. M., & Hoskin, S. O. (2006). The effects of tannin-rich plants on parasitic nematodes in ruminants. *Trends in Parasitology*, 22(6), 253-61. <https://doi.org/10.1016/j.pt.2006.04.004>
- Hoste, H., Sotiraki, S., Mejer, H., Heckendorn, F., Maurer, V., & Thamsborg, S. (2014). Alternatives to synthetic chemical antiparasitic drugs in organic livestock farming in Europe. In *Organic Farming, Prototype for Sustainable Agricultures: Prototype for Sustainable Agricultures* (Vol. 9789400779, pp. 149-169). Dordrecht: Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-007-7927-3_8
- Huang, S., Zhang, C., Wang, K., Li, G.O., Hu, F. (2014). Recent advances in the chemical composition of propolis. *Molecules*, 19, pp. 19610-19632.
- Hussain, A.I., Anwar, F., Sherazi, S.T.H., Przybylski, R. (2008). Chemical composition, antioxidant and antimicrobial activities of basil (*Ocimum basilicum*) essential oils depends on seasonal variations. *Food Chemistry*, 108 (3), pp. 986-995.
- Larsen, M. (2000). Prospects for controlling animal parasitic nematodes by predacious micro fungi. *Parasitology*, 120 (7), pp. 121-131.
- Marchese, A., Barbieri, R., Sanches-Silva, A., Daglia, M., Nabavi, S.F., Jafari, N.J., Izadi, M., Ajami, M., Navabi, S.M. (2016). Antifungal and antibacterial activities of allicin: a review. *Trends in Food Science & Technology*, 52, pp. 49-56.
- Mot, D., Tirziu, E., Nichita, I. (2014). Studie of bactericidal properties of propolis. *Animal science and Biotechnologies*, 47 (1), pp. 256-259.
- Na, C., Young-Joo, H., Jin-Ho, Y. (2013). Screening of Antibacterial Activity Against to *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Mannheimia haemolytica* and *Salmonella gallinarum* using Different Plant Extracts. *Korean Journal of Organic Agriculture*, 21 (1), pp. 105-113.
- Nadjib, B.M., Amine, F.M., Abdelkrim, K., Fairouz, S., Maamar, M. (2014). Liquid and vapour phase antibacterial activity of *Eucalyptus globulus* essential oil = susceptibility of selected respiratory tract pathogens. *American Journal of Infectious Diseases*, 10 (3), pp. 105-117.
- Nguyen, T.M., Van Binh, D., Orskov, E.R. (2005). Effect of foliages containing condensed tannins and on gastrointestinal parasites. *Animal Feed Science and technology*, 121 (1-2), pp. 77-87.
- Novobilský, A., Mueller-Harvey, I., Thamsborg, S.M. (2011). Condensed tannins act against cattle nematodes. *Veterinary Parasitology*, 182 (2-4), pp. 213-220.
- Patel, T., Ishiuiji, Y., Yosipovitch, G. 2007. Menthol: a refreshing look at this ancient compound. *Journal of American Academic Dermatology*, 57, pp. 873-878.

- Paul, I.M. (2012). Therapeutic options for acute cough due to upper respiratory infections in children. *Lung*, 190, pp. 41-44.
- Peña-Espinoza, M.A., Boas, U., Thamsborg, S.M., Enemark, H. (2016). Coping with anthelmintic resistance in ruminants: the potential use of chicory (*Cichorium intybus*) as an antiparasitic forage in cattle. Gevonden op 5 mei 2016 op het internet: http://orbit.dtu.dk/ws/files/111793197/Pe_a_Espinoza_et_al_DSP_2015.pdf
- Picman, A.K. (1986). Biological activities of sesquiterpene lactones. *Biochemical systematics and ecology*, 14 (3), pp. 255-281.
- Singh, B.R., Agarwal, R.K., Singh, K.P., Pawde, A.M., Sinha, D.K., Dubey, S. et al. (2015). Antibacterial activity of Caraway essential oil against bacteria isolated from veterinary clinical cases. *Natural Products An Indian Journal*, 11 (2), pp. 69-74.
- Singh, B.R., Singh, V., Singh, R.K., Toppo, S., Haque, N., Ebibeni, N. (2012). Comparative evaluation of antimicrobial effect of *Artemisia vulgaris* essential oils extracted from fresh and dried herb. *Medicinal Plants*, 4 (2), pp. 76-82.
- Stear, M.J., Doligalska, M., Donskow-Schmelter, K. (2007). Alternatives to anthelmintics for the control of nematodes in livestock. *Paritology*, 134, pp. 139-151.
- Stepek, G., Behnke, J.M., Buttle, D.J., Duce, I.R. (2004). Natural plant cysteine proteinases as anthelmintics? *Trends in Parasitology*, 20 (7), pp. 322-327.
- Stromberg, B.E., Averbek, G.A. (1999). The role of parasite epidemiology in the management of grazing cattle. *International Journal for Parasitology*, 29 (1), pp. 33-39.
- Van Eekeren, N., Luske, B., Vonk, M., Ansems, E. Voederbomen in de landbouw: Meer waarde per hectare door multifunctioneel landgebruik. Gevonden op 2 maart 2016 op het internet: <http://www.voederbomen.nl/wordpress/wp-content/uploads/2014/10/Voederbomen-in-de-landbouw-brochure.pdf>
- van Meir, I., (2012). Voederbomen: een verrijking voor het rantsoen? [Masterproef] CAH Vilitum Dronten, Dier- en Veehouderij met Agrarische Ondernemerschap.
- Vladimir-Knezevic, S., Kosalec, I., Babac, M., Petrovic, M., Ralic, J., Matica, B., Blazekovic, B. (2012). Antimicrobial activity of *Thymus longicaulis* C. Presl essential oil against respiratory pathogens. *Central European Journal of Biology*, 7 (6), pp. 1109-1115.

Werkpakket 3: Uittesten van geselecteerde maatregelen in de praktijk

Geitenluik

Bij het uitschrijven van de projectaanvraag werd er gepland een case-studie op een geitenbedrijf uit te werken waar vooral *Pasteurella multocida* als de veroorzaker van longontstekingen, de focus is. Tijdens deze case wordt het inzetten van een vooraf geselecteerde preventieve of alternatieve curatieve maatregel vergeleken met de gangbare manier van behandelen. In geval van de pasteurella case zouden o.a. volgende parameters verzameld worden: hoestfrequentie bij de geitenlammeren, sterfte, dagelijkse groei, dagelijkse voederopname, klimaatparameters, neusswabs voor bacteriologisch onderzoek, Om de Pasteurella-case uit te werken is Jo Vicca gaan overleggen met Bart Pardon, dierenarts werkzaam op de faculteit diergeneeskunde, vakgroep inwendige dierziekten. Bart specialiseerde zich tijdens zijn doctoraat op respiratoire aandoeningen bij kalveren. Hij is mee drijvende kracht achter de 'griepbarometer', een veepeiler-project waarin de respiratoire pathogenen bij kalveren jaarrond gemonitord worden (<https://www.dgz.be/griepbarometer-volgt-de-griepsituatie-op-de-voet>).

Tijdens dit overleg leek het meer aangewezen om met het budget dat voorzien werd voor de Pasteurella-case, een soortgelijke screening te doen voor geitenlammeren. Dit had volgende voordelen:

- Van geiten- (en schapen-) lammeren is niet goed geweten welke pathogenen vooral een rol spelen in de respiratoire problematiek. *Pasteurella multocida* en *Mannheimia haemolytica* zijn de meest voor de hand liggende en hier wordt de behandeling op gericht, dit is vaak een antibiotica behandeling.
- Uit de resultaten van veepeiler blijkt dat er frequent virussen (o.a. Coronavirus) aan de basis van het ademhalingsprobleem liggen, deze vergen een andere aanpak.
- Bij kalveren is er steeds meer aandacht voor *Mycoplasma bovis* als onderliggende oorzaak van de ademhalingsproblematiek. Deze bacterie kan niet met de meest courant gebruikte antibiotica behandeld worden. Ook bij schapen en geiten is er een sterk vermoeden dat *Mycoplasma ovipneumoniae* een vrij belangrijke rol speelt in de ademhalingsproblematiek.
- Het beschikbare budget wordt verdeeld over alle meewerkende biologische melkgeitenhouders terwijl het bij een case-studie op 1 bedrijf in hoofdzaak naar 1 geitenhouder gaat.
- Er wordt een techniek op punt gezet voor het nemen van broncho-alveolaire spoelingen (BAL) bij lammeren van 6-10 weken leeftijd. Het voordeel van BAL tov neusswabs is dat de voorspellende waarde van bacteriologisch onderzoek (kiemisotatie + aantonen van kiem DNA dmv PCR) van BAL beduidend groter is dan deze van neusswabs. Dit werd o.a. duidelijk tijdens het onderzoek van Bart en resultaten van griepbarometer. Zo zal bv. bijna 100% van de neusswab stalen positief tekenen voor *Pasteurella multocida*, wat niet betekent dat deze kiemen dan ook longontsteking veroorzaken. Van de dieren met positieve neusswabs, blijkt slechts een derde ook een positieve BAL te vertonen. PCR en bacteriële isolatie worden best naast elkaar uitgevoerd. PCR is een zeer gevoelige techniek en kan eventueel vals positieve resultaten geven als de katheder gecontamineerd geraakt met bacteriën uit de neus na passage van de BAL katheder. Bij kiemisotatie kan er een onderscheid gemaakt worden tussen een aantal dominante groeiende kolonies (= vermoedelijk de pathogeen) en contaminanten mits het staal volgens de regels van de kunst werd afgenomen.
- Bacteriële isolatie zal ook het aanleggen van een antibiogram mogelijk maken waardoor elke geitenhouder een idee krijgt van de antibiotica-gevoeligheid van de pathogenen die op zijn/haar bedrijf circuleren. Dit laat het efficiënt inzetten van antibiotica toe.

- Een vraag naar dergelijk onderzoek kwam eerder ook al van Steven Verberckmoes (DA gespecialiseerd in kleine herkauwers), die regelmatig geconfronteerd wordt met deze problematiek op schapen- en geitenbedrijven. Dit onderzoek vanuit bio zou een eerste input kunnen vormen voor verder onderzoek dat de ganse kleine herkauwersector kan ondersteunen.

Nadeel van dit voorstel was dat de methodiek voor het nemen van BAL nog moet ontwikkeld worden voor geitenlammeren. Eens deze techniek ontwikkeld is, is het meteen wel een waardevolle tool die in de praktijk kan toegepast worden en een meer sensitieve en specifieke diagnostiek oplevert in vergelijking tot de bestaande. Er is reeds veel ervaring met deze BAL techniek op de dienst inwendige ziekten van de faculteit diergeneeskunde, dus men verwacht niet dat dit lang zou duren, in functie van de beschikbaarheid van lammeren van de gewenste leeftijd.

Na overleg met Carmen Landuyt van CCBT en Marleen Mertens van het departement landbouw en visserij, Vlaamse overheid, werd een aanvraag tot protocolwijziging ingediend. De goedkeuring tot protocolwijziging werd verleend door de heer Gilbert Crauwels, afdelingshoofd van de afdeling voorlichting, doelgroepenbeleid en kwaliteit plant, van het departement landbouw en visserij, Vlaamse overheid.

Voor dit onderzoek werd een aanvraag bij de ethische commissie ingediend en de goedkeuring werd gegeven.

Voorstel van het nieuwe protocol was:

- Bij voorkeur uit te voeren op alle biologische geitenbedrijven (n=12).
- Ontwikkelen van de methodiek voor het nemen van BAL bij geitenlammeren waarbij gezocht moet worden naar de optimale tube-diameter voor intubatie van de lammeren. Bart wil dit mee ontwikkelen.
- De melkgeitenhouder verwittigt Jo bij de vroege start van ademhalingsproblemen bij de lammeren. Dit enkel bij de eerste keer dat er ademhalingsproblemen ontstaan bij de geitenlammeren en wanneer er nog niet behandeld is omdat er anders vertekende resultaten verkregen worden.
- Jo gaat naar het bedrijf en neemt volgende stalen:
 - o BAL van 10 geitenlammeren met klinische symptomen.
 - o Bloedstalen van 10 geitenlammeren van max 10 dagen oud voor het bepalen van de passieve immuniteit (ter ondersteuning van het belang van moedereigen biest)
- Daarnaast worden op het bedrijf volgende zaken gemeten (materiaal beschikbaar):
 - o NH₃-meting in lammerstal op 3 plaatsen
 - o CO₂-meting in lammerstal op 3 plaatsen, cfr. NH₃
 - o Temperatuurmeting op 3 plaatsen
 - o Luchtsnelheid op 3 plaatsen
 - o Relatieve vochtigheid
 - o Densiteit van de dieren
 - o Bevraging van de melkgeitenhouder welke maatregelen hij/zij zal nemen om de ademhalingsaandoening aan te pakken (antibiotica, EO, ...)
- Op BAL worden volgende analyses uitgevoerd:
 - o PCR op gepoolde BAL-stalen: screening op 7 ademhalingspathogenen bij DG
 - o Bacteriële isolatie + antibiogram op individuele BAL
 - o PCR voor ovine + caprine mycoplasma spp. door de onderzoeksgroep herkauwers, departement diergezondheid, faculteit diergeneeskunde, Murcia.
- In de bloedstalen van jonge lammeren worden gamma-immunoglobulines gemeten

Het protocol werd op punt gesteld. Alle bio geitenhouders werden over het onderzoek geïnformeerd door eerst een mail met het onderzoeksplan te verzenden. Vervolgens belde Jo elke geitenhouder op om indien gewenst meer info te geven, te vragen of ze wensten deel te nemen en vervolgens afspraken over het verdere verloop te maken. 11 van de 12 geitenhouders waren bereid aan dit onderzoek mee te werken.

Uiteindelijk hebben 2 geitenhouders opgebeld op het moment dat de ademhalingsproblematiek op hun bedrijf ontstond. Op het eerste bedrijf (=bedrijf 1) werd van 10 dieren BAL afgenomen, op het tweede bedrijf (= bedrijf 2) was er maar 1 lam klinisch ziek en werd er enkel van dat lam BAL afgenomen. Pasgeboren lammeren waren op dat moment niet meer aanwezig zodat geen bloed werd afgenomen voor de analyse van gamma-immunoglobulines.

De resultaten van de bacteriologische analyses en PCR op mycoplasma spp. van deze 11 BAL stalen staan samengevat in Tabel 5. Uit deze tabel valt af te leiden dat vooral 2 bacteriën in de meerderheid van de stalen aanwezig waren. De eerste is *Mannheimia haemolytica*. De aanwezigheid van deze bacterie hadden we bij aanvang van het onderzoek verwacht en veroorzaakt een pijnlijke en ernstige longontsteking bij lammeren. Deze bacterie is gelijkend aan *Pasteurella multocida* en vaak wordt bij een infectie door één of beide bacteriën gesproken van een 'pasteurella' infectie. De tweede bacterie is *Mycoplasma ovipneumoniae* en deze werd in 9 van de 11 stalen teruggevonden. De aanwezigheid van deze bacterie in onze geitenpopulatie was nog niet gekend. We vermoedden dit wel door parallellen te trekken met de rundvee- en varkenssector en de buitenlandse literatuur te lezen. Nu blijkt dat deze bacterie zeer frequent voorkomt en op bedrijf 1 de meerderheid van de dieren besmet heeft. Deze mycoplasma is te beschouwen als een bacterie die vermoedelijk op heel veel geitenbedrijven circuleert en die fungeert als de 'grondlegger' van ademhalingsproblemen. M.a.w. hij maakt de weg vrij voor andere bacteriën, zoals *Pasteurella multocida*, om verder longontsteking te veroorzaken. Het is jammer dat we niet over stalen van meerdere bedrijven beschikken om betere uitspraken te kunnen doen, maar we vermoeden sterk dat *M. ovipneumoniae* op de meerderheid van de bedrijven met longproblematiek aanwezig zal zijn. Bij de behandeling van lammeren met longproblematiek is het daarom belangrijk dat ook *M. ovipneumoniae* aangepakt wordt, anders zal het lam tijdelijk genezen, maar al snel hervallen.

Op gepoolde stalen werd ook nog een PCR uitgevoerd voor de detectie van respiratoire virussen. Al deze analyses waren negatief.

Tabel 5: resultaten van de analyses op BAL stalen van biologische geitenlammeren met ademhalingsproblematiek.

Lam-ID	Bedrijf	<i>P. multocida</i>	<i>M. haemolytica</i>	<i>M. ovipneumoniae</i>	<i>M. arginini</i>
742	1	*?***	?	+	+
745	1	*	-	+	+
751	1	*	+	+	-
756	1	-	+	-	-
763	1	-	+	+	+
765	1	*?	?	+	-

767	1	-	+	+	-
770	1	-	-	-	-
781	1	-	+	+	+
787	1	?	?	+	+
1216	1	**	+	+	-

* *P. multocida*: niet in bacteriologie, wel + in PCR (gepooled staal)

** *P. multocida*: niet in bacteriologie, wel + in PCR

*** ? betekent dat er bacteriële overgroei was op de entplaten waardoor het niet mogelijk was om de aanwezigheid van *P. multocida* of *M. haemolytica* waar te nemen.

Figuur 3 en Figuur 4 geven de uitslag weer van het antibiogram dat werd aangelegd na de isolatie van *M. haemolytica*, zowel op bedrijf 1 als op bedrijf 2. Op bedrijf 1 werd *M. haemolytica* in 7 BAL stalen teruggevonden. Hier werd telkens een antibiogram aangelegd, maar het resistentieprofiel was identiek voor deze 7 isolaten. Dit betekent dat er slechts 1 serotype circuleert tussen de lammeren op dit bedrijf.

De *M. haemolytica* isolaten van beide bedrijven vertonen een gelijkaardig resistentieprofiel en zijn gevoelig aan de meest courant gebruikte antibiotica die bij ademhalingsproblemen worden ingezet. Dit zijn penicillines, tetracyclines, doxycycline en trimethoprim + sulfa.

Staal: BAL 763

Uitslag/kiem: *Mannheimia haemolytica*

G=gevoelig; I=intermediair; R=resistent; N=niet getest, niet actief of niet geïndiceerd

Penicilline	G	N	Neo, Kana, Fram, Paromomycine	R	Colistine-Polymyxine	N
Cloxacilline-Nafcilline	N		Apramycine	R	Nitrofuranen	N
Ampicilline-Amoxicilline	G		Spectinomycine	G	Florfenicol	N
Amoxicilline-Clavulaanzuur	N		Gentamicine	R	Chloramphenicol	N
Cefalexine-mastitiscefalo's	N		Gentamicine 120 µg (high level)	N	Bacitracine	N
Ceftiofur-cefquinome	G		Streptomycine	R	Fusidine	N
Erythromycine	N		Amikacine	R	Mupirocine	N
Tylosine-spiramycine	N		Flumequine	G	Rifampicine	N
Tilmicosine	N		Fluoroquinolones	G	Sulfonamiden	G
Lincomycine	N		Tetracyclinen	G	Trimethoprim	G
Clindamycine	N		Doxycycline	G	Trimethoprim + sulfa	G
tulathromycine	N					
lincomycine-spectinomycine	N					

Figuur 3: uitslag van een antibiogram uitgevoerd op een *Mannheimia haemolytica* isolaat van bedrijf 1

Staal: Bronchiaal spoelsel

Uitslag/kiem: *Mannheimia haemolytica*

G=gevoelig; I=intermediair; R=resistent; N=niet getest, niet actief of niet geïndiceerd

Penicilline G	G	Neo, Kana, Fram, Paromomycine	R	Colistine-Polymyxine	N
Cloxacilline-Nafcilline	R	Apramycine	R	Nitrofuranen	N
Ampicilline-Amoxycilline	G	Spectinomycine	G	Florfenicol	G
Amoxycilline-Clavulaanzuur	N	Gentamicine	R	Chloramphenicol	N
Cefalexine-mastitiscefalo's	N	Gentamicine 120 µg (high level)	N	Bacitracine	N
Ceftiofur-cefquinome	G	Streptomycine	R	Fusidine	N
Erythromycine	G	Amikacine	R	Mupirocine	N
Tylosine-spiramycine	R	Flumequine	G	Rifampicine	N
Tilmicosine	N	Fluoroquinolones	G	Sulfonamiden	G
Lincomycine	N	Tetracyclinen	G	Trimethoprim	G
Clindamycine	N	Doxycycline	G	Trimethoprim + sulfa	G
tulathromycine	N				
lincomycine-spectinomycine	G				

Figuur 4: uitslag van een antibiogram uitgevoerd op een *Mannheimia haemolytica* isolaat van bedrijf 2

Mycoplasma spp. reageren echter niet op penicillines en trimetoprim-sulfa. Wanneer deze antibiotica daarom ingezet worden voor de behandeling van longproblematiek, zal het lam tijdelijk beteren omdat *M. haemolytica* is afgedood maar vrij snel hervallen omdat *M. ovipneumoniae* de long blijft verzwakken en ontsteking veroorzaakt.

M. hyopneumoniae bij varkens en *M. bovis* bij runderen gedragen zich bij hun gastheren vrij analoog als *M. ovipneumoniae* bij geiten en schapen. Van beide bacteriën weten we dat ze endemisch zijn in ons land en veel andere landen. De kans is daarom heel groot dat ook *M. ovipneumoniae* endemisch aanwezig is onder de kleine herkauwers in ons land. Om deze uitspraak te kunnen bevestigen is het nodig om meerdere bedrijven te bemonsteren.

Eens *M. ovipneumoniae* op het bedrijf aanwezig is, is het quasi onmogelijk om deze kiem uit het bedrijf te krijgen. Wat een geitenhouder wel preventief kan doen om de ademhalingsproblematiek onder controle te houden en het aantal antibiotica behandelingen tot een minimum te beperken, is zorgen dat alle randomstandigheden voor de lammeren optimaal zijn. Dit is onder andere voldoende en goede biest geven aan de lammeren, lang genoeg melk geven totdat ze voldoende vast voedsel opnemen om een terugval en dus verzwakking na spenen te voorkomen, het stalklimaat moet goed zijn en vooral hoge ammoniak gehalten zijn nefast, de lammeren voldoende ruimte geven, zowel oppervlakte als volume en dus de dier densiteit beperken. De dieren die ziek worden, worden best wel behandeld met het juiste antibioticum om te vermijden dat de infectiedruk te hoog wordt en dus meer en meer dieren zullen ziek worden.

Runderluik

Op basis van de literatuurstudie en rekening houdend met de praktische uitvoering voor de veehouder, werd er een alternatieve aanpak gekozen voor de maagdarmworm problematiek bij de rundveehouders. Dit gebeurde in overleg met de veehouder en dierenarts Jozef Laureyns van de vakgroep bedrijfsdiergeneeskunde, faculteit diergeneeskunde, UGent.

Ostertagia ostertagi is de belangrijkste maagdarm parasiet bij runderen. Daarom werd gekozen om dit onderzoek volledig te richten op deze parasiet. Runderen zijn in staat om een sterke weerstand op te bouwen tegenover deze parasiet als ze gedurende 2 weideseizoenen op een geleidelijke manier in contact gebracht worden met de eieren van deze worm. Daarom is het weidemanagement bij de preventie van problemen door MD-wormen hier heel belangrijk. Dit is de eerste preventieve maatregel die we in deze case-studie wilden opnemen. Omdat een belangrijk onderdeel van dit weidemanagement

het laat uitscharen (vanaf juni) en vroeg terug opstallen (begin september) was, wat conflicteert met het principe van biologische veehouderij, waar dieren zo lang mogelijk op de weide moeten kunnen, werd gekozen voor een bijkomende preventieve maatregel. De eerste weideseizoenen kalveren werden daarom gesupplementeerd met esparcette, een vlinderbloemige rijk aan gecondenseerde tannines. De aanleiding hiervoor waren de positieve resultaten van het voederen van esparcette pellets op besmettingen met *O. ostertagi* uit het onderzoek van Desrues et al., (2016). In dat onderzoek bestond echter tot 90% van het rantsoen van de kalveren uit esparcette. In dit project werd daarom onderzocht of een meer praktijkrelevante hoeveelheid van 50% van de drogestof opname uit esparcette ook werkzaam is.

Er werd gekozen om de case-studie uit te voeren op 2 praktijkbedrijven. Op beide bedrijven werd door middel van diagnostiek (zie later) aangetoond dat *O. ostertagi* besmettingen voorkomen. Bedrijf 1 werkte al eerder mee aan onderzoeken en volgt daarin de afspraken met de onderzoekers goed op. Dit bedrijf werd tijdens het weideseizoen van 2017 kort opgevolgd voor dit onderzoek. Gelijktijdig en aanvullend liep er een onderzoek rond longworm, uitgevoerd door de vakgroep parasitologie van de faculteit diergeneeskunde, UGent. Bedrijf 2 had beslist om vanaf 2017 de jongveeopfok opnieuw in eigen handen te nemen en was daarom een interessant bedrijf om de case-studie uit te voeren.

Biologische luzerne en esparcette werd aangekocht bij de Franse coöperatieve Multifolia (www.multifolia.fr). De voederwaarde van beide gewassen was vergelijkbaar, het ruw eiwit gehalte (RE) was nagenoeg gelijk, luzerne bevatte wat meer ruwe celstof (RC).

Tabel 6: Relevantste analyses van luzerne en esparcette die gebruikt werden in de case-studie.

	DS (g/kg)	RE(g/kg)	RC(g/kg)	Totaal tannines (ILVO)
Luzerne	935	132	267	0.31%
Esparcette	913	124	223	2.05%

Op het ILVO werden een esparcette- en luzerne staal onderzocht op het gehalte aan tannines. Tot nu toe zijn enkel de gehalten van 'totale tannines' bekend, zie Tabel. Er moeten nog gegevens volgen van de gehalten van gecondenseerde tannines, maar het blijkt niet zo makkelijk om deze techniek op punt te krijgen.

Gevolgde stappen:

1. Bij opstallen na weideseizoen 2016: pepsinogeen bepaling bij eerste weideseizoenskalveren. Dit geeft een indicatie van de besmettingsdruk op de weide.

Op bedrijf 1 bedroeg het gemiddelde pepsinogeengehalte 3.8 UTyr, wat duidt op een hoge infectiedruk voor *O. ostertagi*. Voor meer uitleg, zie subscript onder Tabel 6.

Op bedrijf 2 bedroeg het gemiddelde pepsinogeengehalte 0.9 UTyr, wat duidt op een te lage infectiedruk voor *O. ostertagi*. De kalveren waren op dit bedrijf al ruim 2 weken opgesteld op het moment van bloedname. Pepsinogeenbepaling moet uitgevoerd worden binnen de 10 dagen na opstallen omdat anders de larven die schade verrichten aan de lebmaagwand ontwikkeld zijn tot volwassen wormen en geen verdere schade meer verrichten. De lebmaagwand herstelt zich en er zal daarom geen pepsinogeen meer naar de bloedbaan lekken. Dit kan de lage pepsinogeengehalten op dit bedrijf verklaren.

2. Bespreken van het huidige weidemanagement en mogelijke aanpassingen gericht naar *O. ostertagi* preventie met de veehouder en Jozef Laureyns.
3. Opstellen van een weideplan voor de eerste weideseizoenskalveren

Bedrijf 1 had slechts een kleine weide van 37 are ter beschikking voor 14 kalveren. Deze werden in 2 groepen gedeeld en elke groep mocht om de andere dag op de weide = 1 dag weide – 1 dag stal . Het weideseizoen startte voor deze dieren op 10 juni 2017 en liep tot 26 oktober 2017. Voor het inscharen werd de weide gemaaid.

Bedrijf 2 had een grote weide ter beschikking van 1.8 hectare waarop alle jongvee moest kunnen grazen. Daarom werd een deel afgezet voor het oudste jongvee dat niet in de proef werd opgenomen. De rest van de weide werd verdeeld in 6 percelen zodat de 14 kalveren in proef om de 3 weken een nieuw perceel konden begrazen. Het weideseizoen voor de eerste weideseizoenskalveren liep van 1 augustus 2017 tot 15 oktober 2017. Voor het inscharen werd de weide gemaaid.

4. Bijvoederen met luzerne (= negatieve controle) en esparcette, 3 kg/dier/dag, gedurende 3 maanden.

Opdelen van 1^{ste} weideseizoensdieren in 2 groepen: luzernegroep en esparcettegroep

Op bedrijf 1 startte het bijvoederen met luzerne/esparcette op 21 juli 2017

Op bedrijf 2 startte het bijvoederen met luzerne/esparcette op 1 augustus 2017

5. Staalname

Op bedrijf 1 = om de 2 weken: meststaal + wegen + bloedstaal

Op bedrijf 2 = bij aanvang, halfweg en op het einde: meststaal + meten borstomtrek.
Bloedstaal enkel op het einde van de proefperiode

De meststalen werden telkens onderzocht naar het voorkomen van wormeieren, uitgedrukt in EPG (eieren per gram mest). Bij een EPG > 200 wordt er aangeraden om de dieren te ontwormen.

De bloedstalen werden vooral genomen voor het onderzoek naar longwormen. Van de bloedstalen die genomen werden op 12 september 2017 en 12 oktober 2017 werd een pepsinogeenanalyse uitgevoerd. Pepsinogeen is een precursor enzyme dat in de lebmaag wordt gesecreteerd. Bij besmetting door *O. ostertagi*, zullen de larven de lebmaagwand beschadigen waardoor er pepsinogeen naar de bloedbaan lekt. Hoe erger de besmetting, hoe erger de lebmaagschade en hoe hoger het gehalte pepsinogeen in de bloedbaan.

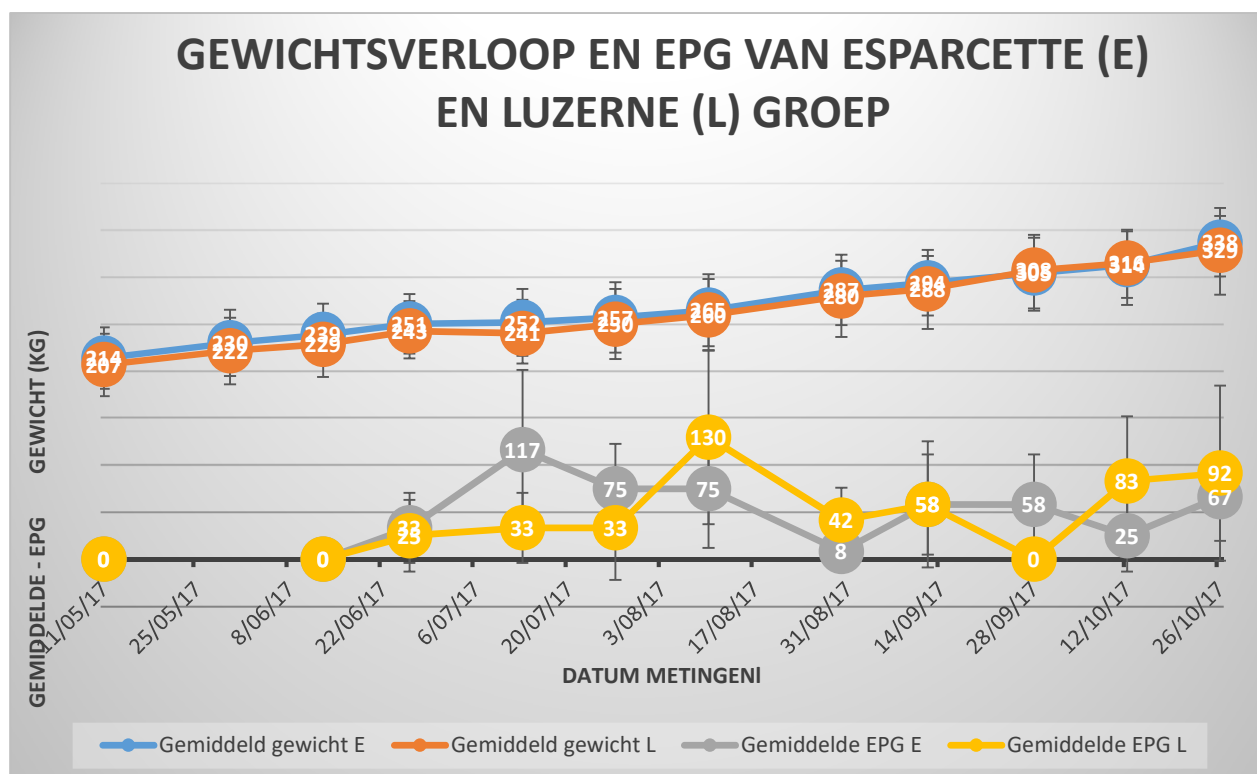
6. Startdatum - einddatum onderzoek

Op bedrijf 1 = 11 mei 2017 tot 26 oktober 2017

Op bedrijf 2 = 1 augustus 2017 tot 15 oktober 2017

Resultaten op bedrijf 1

In Figuur 5 wordt een overzicht van de metingen op bedrijf 1 gegeven. Hieruit valt af te leiden dat de gemiddelde gewichten van de dieren uit de esparcette groep niet statistisch verschillen ($p=0.80$) met deze uit de luzerne groep. Ook de gemiddelde EPG (= eieren per gram mest) verschilt niet tussen de groepen ($p = 0.57$)



Figuur 5: gewichtsverloop en EPG van de esparcette en luzernegroep op bedrijf 1

Tabel 7: Pepsinogeenuitslagen van de eersteweideseizoens dieren op bedrijf 1 op het einde van het graasseizoen

PROEFGROEP	KALFNUMMER	STAALNAME OP 12/09/2017	STAALNAME OP 12/10/2017
ESPARCETTE	1605	4.7*	5.5
	1607	4.2	4.6
	1609	2.7	3.3
	1611	5	8.7
	1613	2.7	5.7
	1615	5.2	6.2
	Gemiddeld pepsinogeen esparcette groep		4.1
LUZERNE	1604	3.1	4.0
	1606	2.0	2.3
	1608	3.3	4.1
	1610	2.9	3.7
	1612	5.0	5.9
	1614	3.2	5.1

*: het gehalte aan pepsinogeen wordt uitgedrukt met de eenheid UTyr en is als volgt te interpreteren:

1,2 – 3,5 = beperkte maar voldoende besmetting met *O.ostertagi*

< 1,2 = onvoldoende besmetting

> 3,5 = te zware besmetting – behandeling met een anthelminticum is sterk aangewezen

Uit het onderzoek op bedrijf 1 kunnen volgende conclusies getrokken worden:

- Er is geen numerisch en geen statistisch verschil waar te nemen in dagelijkse groei ($p = 0.80$) en ei-uitscheiding ($p = 0.57$) tussen de luzerne en de esparcette groep
- De pepsinogeengehalten zijn gemiddeld hoger in de esparcette groep (Tabel 7). Dit verschil is niet statistisch significant ($p = 0.13$).
- Zowel in de esparcette als de luzerne groep is er een duidelijke toename van +1 UTyr pepsinogeen tussen september en oktober (Tabel 7). Dit betekent dat de kalveren na de staalname in september zijn blootgesteld aan een hoge infectiedruk van *O. ostertagi*. Door de kalveren langer buiten te laten, zou de veehouder zijn kalveren moeten behandelen met een anthelminticum. Wanneer hij beslist had op te stallen in september, was die behandeling enkel nodig geweest voor de esparcette groep. Dit resultaat onderstreept duidelijk het advies om kalveren vroeg in het najaar op te stallen. Daarom zal ook onder biologische productieomstandigheden de afweging moeten gemaakt worden of langer beweiden opweegt tegen een extra anthelminticum behandeling.
- Het supplementeren met esparcette biedt onder deze proefomstandigheden geen meerwaarde in de strijd tegen *O. ostertagi*.
- Het is voor deze veehouder sterk aan te raden om voor zijn jongvee een strak beweidingsplan op te stellen en dit ook gedurende meerdere jaren op te volgen. Op die manier kan de infectiedruk op de weides geleidelijk aan verminderen. Een extra weide voor het jongvee zou daarom heel interessant zijn.
- Het is zeker aan te bevelen om jaarlijks pepsinogeen te laten bepalen van 6-7 eersteweideseizoensdieren. Deze methode geeft de duidelijkste informatie over de besmettingsdruk die het jongvee gedurende het weideseizoen heeft ondergaan.

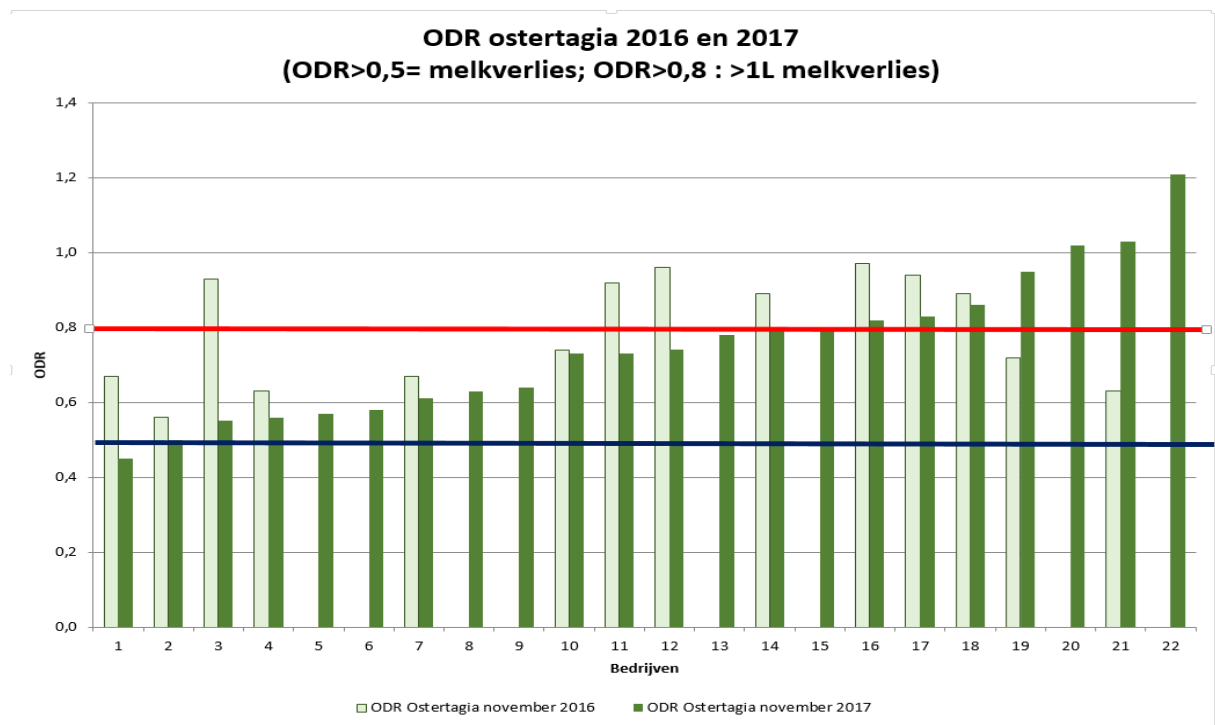
Resultaten op bedrijf 2

Het was moeilijk om op dit bedrijf deze proef in goede banen te leiden om een aantal redenen. Omdat de bedrijfsleider de kalveropfok gedurende meerdere jaren uit hand had gegeven aan derden, was het bedrijf niet uitgerust om kalveren te huisvesten. Zo waren er bijvoorbeeld geen vastzet hekken die nauw genoeg waren voor de kalveren. Dit bemoeilijkte de meststaalname en al zeker de bloedname. De dieren waren niet mak. Door persoonlijke omstandigheden had de bedrijfsleider in 2017 veel extra werk en lukte het hem niet om tijdig alle voorbereidingen voor de proef te doen. We hebben daarom op dit bedrijf veel minder stalen kunnen nemen dan de bedoeling was. Hierdoor zijn we niet in staat om veel uitspraken te doen. Er was zeker wormbesmetting bij de kalveren. Dit was af te leiden uit de EPG, die gemiddeld schommelde tussen 64 en 100 bij de esparcette groep en tussen 79 en 329 bij de luzerne groep. Er konden maar 2 bloedstalen genomen worden van deze kalveren. Het pepsinogeengehalte bedrijf gemiddeld 3.2 UTyr, wat duidt op een ideale besmettingsdruk voor *O. ostertagia*.

Er vallen op dit bedrijf niet echt conclusies te trekken. Maar toch bleef het de moeite om deze proef op dit bedrijf uit te voeren omdat nu het weideplan concreet werd uitgewerkt zodat in de volgende jaren de infectiedruk van *O.ostertagi* hopelijk onder controle blijft.

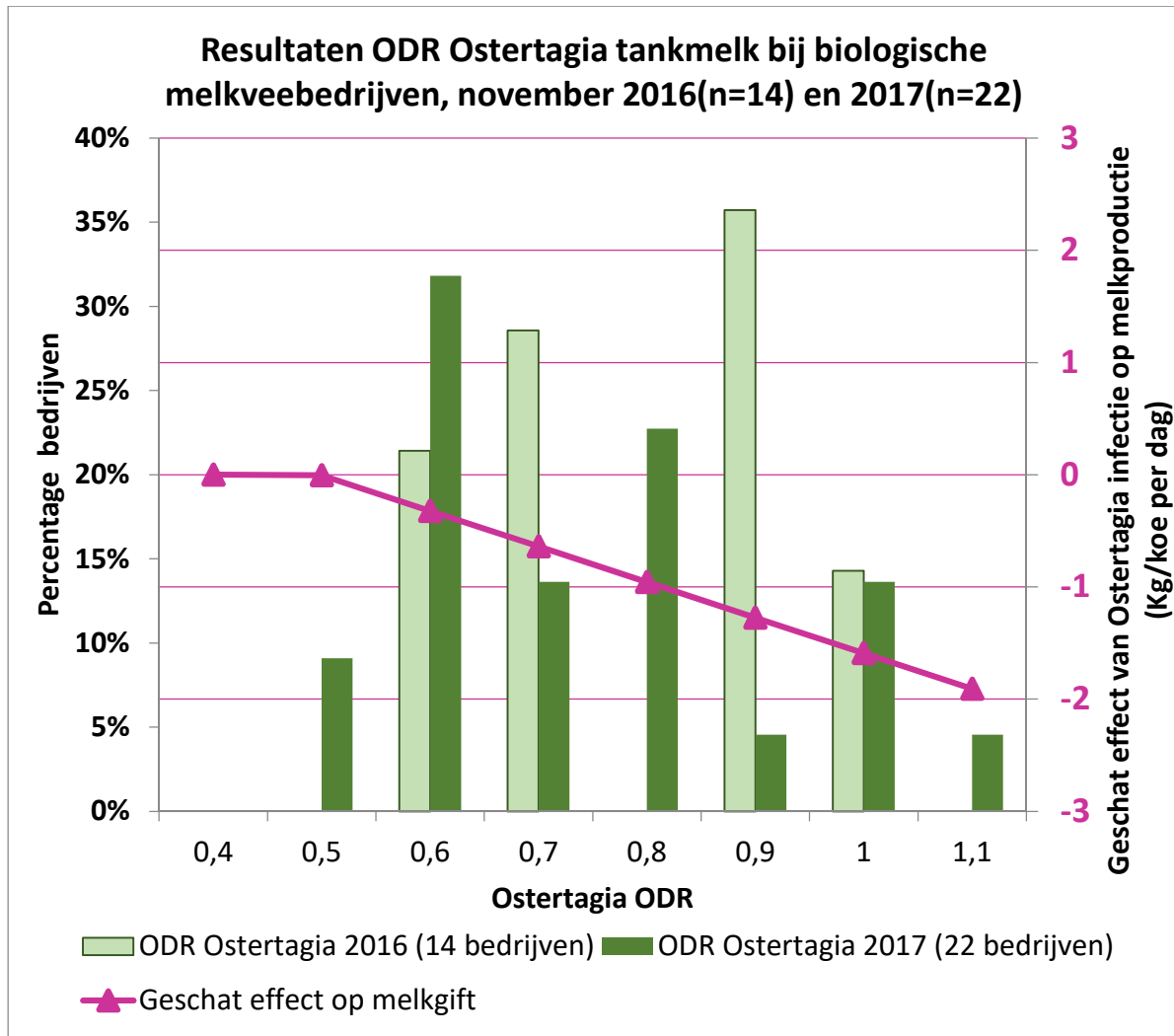
Bijkomend tankmelkonderzoek naar *O. ostertagi* op meerdere biologische melkveebedrijven.

Om voor de ganse biomelkveehouderij een inschatting te kunnen maken van het belang van *O.ostertagi*, werd aan alle biomelkveehouders de toestemming gevraagd om een tankmelkstaal te laten onderzoeken voor de aanwezigheid van antistoffen tov *O. ostertagi*. In 2016 gaven 14 melkveehouders hiervoor de toestemming. In 2017 hebben we opnieuw dezelfde vraag gesteld en dezelfde 14 bedrijfsleiders gaven hun toestemming. Maar nu werden ook de tankmelkstalen van 8 bedrijven in omschakeling mee onderzocht.



Figuur 6: ODR bepaling op de tankmelk bij 14 biologische melkveebedrijven in 2016 en 22 bedrijven in 2017

Van de 14 bedrijven die ook in 2016 deelnamen aan de tankmelkanalyse scoren 12 bedrijven (86%) lager in 2017. Waarschijnlijk heeft dit te maken met de drogere zomer waardoor een lagere besmettingsdruk op de weide was. Van de 14 bedrijven die ook in 2016 deelnamen overschrijden slechts 3 bedrijven de grens van $ODR > 0,8$ waarbij een melkverlies van meer dan 1 liter per koe per dag wordt verwacht. In 2016 was dat het geval voor de helft van de bedrijven.



Figuur 7: Verdeling besmettingsklassen van de deelnemende biologische melkveebedrijven aan de ODR bepaling

Werkpakket 4: Evaluatie alternatieve maatregelen en communicatie van resultaten

De verwerking en de interpretatie van de vergaarde data werden weergegeven in werkpakket 3. De communicatie van deze data naar het werkveld wordt weergegeven in Tabel 1, bij het overzicht van de projectrealisaties.

CONCLUSIE/EVALUATIE

- Zijn de doelstellingen van het project gehaald?
 - **Runderluik:** ja, hier werden alle doelstellingen die in het voorstel uitgeschreven werden, gehaald.
 - **Geitenluik:** het onderzoek nam hier een andere wending dan origineel werd uitgeschreven in de onderzoeksaanvraag. Het voornaamste doel werd hier te bekijken wat de onderliggende pathogenen waren voor longproblematiek bij geitenlammeren. Dit werd uitgevoerd op 2 bio melkgeiten bedrijven. We hadden gehoopt hiervoor meerdere bedrijven te kunnen bemonsteren.
- Wordt het project onder een of andere vorm verdergezet?
 - **Runderluik:** ja: Binnen de basiswerking van Inagro zal een jaarlijkse screening van de tankmelk ODR bij de biologische melkveebedrijven gebeuren . Met communicatie van de resultaten (Figuur 6) in het biobedrijfsnetwerk melkvee en aandacht voor preventieve maatregelen proberen we de besmettingsgraad bij de biologische bedrijven terug te dringen.
 - **Geitenluik:** ja: het resterende budget kan overgemaakt worden naar de dienst Inwendige ziekten herkauwers, van de Faculteit diergeneeskunde, UGent. Tijdens het lammerseizoen van 2018 zal dierenarts Steven Verberckmoes 10 geitenbedrijven (5 bio en 5 gangbaar) opvolgen en bemonsteren. De methodologie van dit project wordt overgenomen.
- Hoe verliep de eventuele samenwerking met partners?
 - Goed – vlot – aangenaam - verrijkend
- Hoe verliep de communicatie met de doelgroep?
 - **Runderluik:** goede communicatie, veel interesse bij de veehouders
 - **Geitenluik:** alhoewel de geitenhouders geïnteresseerd waren in het onderwerp en bereid waren mee te werken, liep het hier toch wat mis qua communicatie. De meerderheid van de bedrijfsleiders heeft immers niet opgebeld op het moment van ademhalingsproblemen.
- Welke factoren hebben ertoe geleid dat het project geslaagd is of niet geslaagd is?
 - **Runderluik:** het project is hier zeker geslaagd door meerdere factoren. De case-studie werd uitgevoerd op 2 melkveebedrijven. Op het eerste bedrijf werd het protocol perfect uitgevoerd en dit is grotendeels te danken aan de inzet van de melkveehouder die met grote stiptheid het protocol dat wij voorlegden, heeft uitgevoerd. De case-studie op het 2^{de} bedrijf liep minder vlot omdat de melkveehouder hier door persoonlijke omstandigheden in tijdnood kwam en niet in staat was om tijdig de gevraagde zaken voor het protocol uit te voeren. Een bijkomende reden voor succes is de intensieve samenwerking met de vakgroep parasitologie van de faculteit diergeneeskunde, UGent. Door deze samenwerking was het mogelijk meerdere endogene parasieten op te volgen op het eerste bedrijf en een frequentere staalname te doen. Dit geeft ons een duidelijk inzicht van de epidemiologie van deze pathogenen op het bedrijf en stelt ons in staat gerichtere preventie aanbevelingen te doen.
 - **Geitenluik:** ondanks het beperkte aantal deelnemende bedrijven tijdens dit deel van het bedrijf, durf ik ook dit deel 'geslaagd' te noemen. Er werd een protocol op punt gesteld dat uitvoerbaar is op praktijkbedrijven + dit werd uitgevoerd op 2 praktijkbedrijven. Dit

protocol werd op punt gesteld dankzij de medewerking van de dienst inwendige ziekten herkauwers van de faculteit diergeneeskunde, UGent. De resultaten die we verkregen uit de longspoelsels op de bedrijven zijn van die aard dat we duidelijkere uitspraken kunnen doen over het belang van een preventieve aanpak van de longproblematiek op de melkgeitenbedrijven. Als het dan nodig is om geitenlammeren met antibiotica te behandelen, is het belangrijk de antibioticumkeuze aan te passen zodat ook de onderliggende mycoplasma infectie wordt behandeld. Beide deelnemende bedrijven behandelden de lammeren enkel tegen de secundaire bacteriële infecties maar lieten de mycoplasma spp. ongemoeid waardoor de lammeren snel opnieuw een longontsteking doormaken. Ook al kunnen we deze uitspraak enkel voor 2 bedrijven doen, wanneer we parallellen trekken met o.a. de varkens- en rundveesector, kunnen we met vrij grote zekerheid voorspellen dat ook op de andere geitenbedrijven met longproblematiek deze *Mycoplasma ovipneumoniae* geen ondergeschikte rol zal spelen. Dit wordt daarom verder onderzocht tijdens 2018.

○

(Indien er reeds een evaluatie van het project gebeurd is door de sector, gelieve deze dan toe te voegen aan dit verslag.)